

我们的征途是星辰大海

——中国科学院物理研究所“北斗导航”主题讨论侧记

分阴阳，建四时，均五行，移节度，定诸记，皆系于斗。

——《史记·天官书》

2017-12-06收到

✉ email: hxwei@iphy.ac.cn

DOI: 10.7693/wl20171210

“导航最大的特点，就是这门学科非常的古老。不管我们有没有先进的科学技术，人们对导航定位的需求一直没有改变。长久以来，人类一直利用大自然或身边的事物，寻求导航定位的方法。从古时利用巨石阵或者树木年轮的地文导航、星座的天文导航，到人类发明指南针的地磁导航，再到现在全世界都在使用的卫星无线电导航，每一次变革都在不断开启导航时代的新篇章。”2017年11月27日晚，由科技部政策法规与监督司、中国科学院传播局、北京科学技术委员会支持，中国科学院物理研究所承办的第20期科学咖啡馆活动，主讲嘉宾

中国科学院光电研究院徐颖研究员将从古至今的导航进化史娓娓道来。

作为中国科学院光电研究院建院以来最年轻的研究员和博士生导师，徐颖从事北斗相关研究已十余年。这次活动的主题报告中，她生动并深刻地为大家讲述了什么是真正的卫星导航定位系统，以及卫星导航定位系统将给现在与未来的人类生活带来怎样的变化。可以看出，她对北斗卫星导航定位系统的发展充满了信心与期待。凝练的30分钟主题报告，加之与会来宾每人限时3分钟的提问探讨，热闹的咖啡馆里迸发着灵感的火花，大家不仅被北斗导航的话题深深吸引，也

在畅快的交流中享受着这种新颖的科普形式带来的乐趣。

“卫星导航系统的应用只受制于人们的想象力!”

“导航为人类提供了时空基准，而时空基准将是人类未来信息网，以及之后的信息发展中非常关键的一个因素。”对于北斗系统的应用，徐颖自豪地说，“卫星导航系统的应用只受制于人们的想象力!”

通过徐颖的报告可以了解到，北斗系统这一大科学工程的建设，带给人们的便利将远远超乎我们想象，它提供的高精度的时空基准，不仅能够运用于渔船航运、精确授时、抗震救灾、交通物流、动物保护等诸多方面，还可以带动未来全球物联网、人工智能等技术的大规模发展。

中国科学院大学吴宝俊在讨论中提出了他的想法，“如果在手机里实现实时定位功能，不仅可以寻回丢失的手机，也可以在关爱走失的老人和儿童方面起到重要作用”。徐颖告诉大家，北斗导航的第一代产品采用的就是有源定位的方式，完全可以实现这样的功能——用户通过向北斗导航发送请求，再接收到信号，就能够实现精准定位，但是这样一来，也会带来用户容量的限制。

“为什么手机发出的微弱电磁信



徐颖研究员主题报告现场

号能够让远在太空中的北斗系统接收到呢？”中国科学技术交流中心赵新力副主任对有源定位的方式产生了疑问。徐颖的解释让大家豁然开朗，原来北斗一代通信功能的实现还需要单独申请特殊的模块，通过专门的终端来实现这一功能，因此直接利用个人手机进行精准定位的需求，目前暂无法实现，但这还是让在座的每一位嘉宾对北斗未来的发展有了更大的期许。

我们的频带资源、轨道资源 还有多少？

“我们都知道，导航的频带资源很紧张，那么太空的轨道资源是否也同样紧张？”面对中国科学院物理研究所陆凌研究员的提问，徐颖坦言，现阶段国际的频带资源确实十分紧张。根据国际电信联盟的规定，先由发射卫星的国家提出申请并进行排队，该国在规定时间内把卫星送上天，并向下发射这一频率的信号，就可以抢先占有该频率。

徐颖还提到2007年发射北斗系统第一颗卫星时，为了在规定时间内将卫星送至轨道，占领所申请的频率，北斗试验星罕见地提前发射，否则一旦没有在这个时间内占用该频率，那么宝贵的频率资源就会直接轮到下一个申请的国家。

至于卫星所占有的轨道资源和过期卫星产生的太空垃圾，徐颖认为现阶段并不需要太过担心，因为一旦卫星寿命到期，可以采用一些特殊方式，让它们自动偏离原有轨道而去到没有被利用的空间里，因此并不会对工作中的卫星造成影响，但世界上已经有一些公司未雨绸缪，专门来做捕获太空垃圾的工作。



与会嘉宾合影

未来的星际导航会怎样？

中国科学院传播局资深科普人马强对未来可能实现的星际导航产生了好奇。面对更加复杂的星际导航，徐颖表示，现在的卫星导航大约在离地面2—3万多公里的高度，其天线朝下，只能做到地对地导航，当物体超出这个高度，就无法收到卫星发出的信号，因此未来的星际导航将无法依赖现有的卫星导航定位系统，只能通过其他的方式来实现，例如依赖脉冲星的周期性脉冲信号或者一些传感器等。

虽说目前全球的卫星导航定位系统都还无法达到星际导航的程度，但不管是北斗系统的飞速发展，还是全世界范围内其他导航系统的尝试，人类都不会停止探索，不会停下去往更广袤的星辰大海的步伐。

在热烈的讨论和知识的传递中，科学咖啡馆主题活动接近尾声。首次来到“科学咖啡馆”的赵新力副主任为徐颖的精彩报告及与会者深入的交流点赞。他认为在科普工作中，良好的语言组织能力与

表达能力十分重要，这次活动给他带来了全新的感受。中国科学院传播局周德进局长也感到意犹未尽，他评价这次活动引发了大家对北斗导航系统的深入探讨，对科学传播方式的思考也要在不断的尝试中寻求与受众最契合的方式，将科学普及与喜闻乐见的活动相结合，让科学院里越来越多的大科学装置像北斗导航这样揭开神秘的面纱，呈献给公众。

在大家的掌声里，徐颖接过科学咖啡馆颁发的授课纪念证书，她也对科学咖啡馆带来的交流机会表示感谢。正如现在的卫星导航定位系统能够实现精确到厘米甚至毫米级别的定位，与物理学中原子钟的出现息息相关，科普工作也会因为不同学科的充分交流而相互促进，并产生源源不断的灵感和创意。

洋溢着回味与不舍，中国科学院物理研究所科学咖啡馆第二十九期活动圆满落下帷幕。我们的科普活动将会在大家的热情支持下，不断地创新和探索，积攒力量，继续成长。

(中国科学院物理研究所

李森 成蒙 魏红祥 供稿)